

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-040219

(43)Date of publication of application : 21.02.1991

(51)Int.Cl.

G11B 5/82

G11B 5/84

(21)Application number : 01-172959

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.07.1989

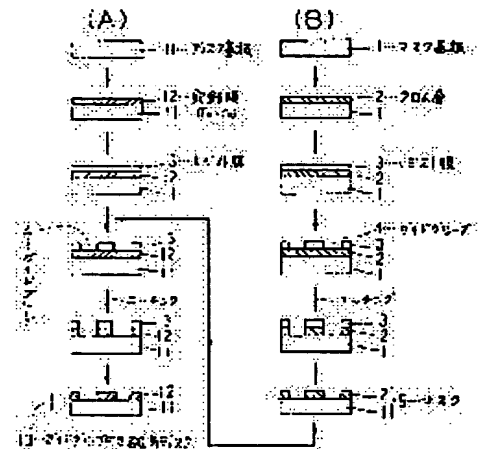
(72)Inventor : MIYAMURA YOSHINORI
KIRINO FUMIYOSHI
FUTAMOTO MASAOKI
TAKANO KOJI
MATSUDA YOSHIFUMI
KUGIYA FUMIO
AKAGI KYO
SUZUKI MIKIO
NAKAO TAKESHI

(54) MAGNETIC DISK AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase a memory capacity and to attain a high-density recording by providing guide patterns for tracking on a recording film.

CONSTITUTION: The recording film 12 consisting of an Fe-Co alloy is stuck by a sputtering method onto a disk substrate 11 and a resist film 3 for use at the time of mask formation is formed by a spin coating method thereon. The patterns of guide grooves 4 are formed on the resist film 3 when the resist film is exposed by using a mask 5 and is developed. The recording film 12 is thereafter etched by a nitric acid soln. to form the guide grooves 4 and the nitric acid is completely washed away. The magnetic disk 13 with the guide grooves is then obtd. when the resist film 3 is removed. The precise movement of the magnetic head for recording and reproducing of information along the guide patterns for tracking is thereby enabled and, therefore, the diminishing of the track pitch is possible. A large quantity of the information is recordable on a sheet of the magnetic disk in this way.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO

訂正有り

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-40219

⑬ Int. Cl.³

G 11 B 5/82
5/84

識別記号

Z

庁内整理番号

7177-5D
7177-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)2月21日

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全6頁)

⑮ 発明の名称 磁気ディスクおよびその製造方法

⑯ 特 願 平1-172959

⑰ 出 願 平1(1989)7月6日

⑱ 発 明 者 宮 村 芳 徳 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑱ 発 明 者 桐 野 文 良 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑱ 発 明 者 二 本 正 昭 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑱ 発 明 者 高 野 公 史 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 中村 純之助
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

磁気ディスクおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 磁気記録膜の表面部に、トラッキング用ガイドパターンを設けた磁気ディスクであって、上記トラッキング用ガイドパターンの領域を、磁気記録膜の磁気的特性とは異なる性質を持つガイドトラック領域となし、該ガイドトラック領域を、上記磁気記録膜の表面部に同心円状もしくは螺旋状に形成したトラッキング用ガイドパターンを有することを特徴とする磁気ディスク。

2. 請求の範囲第1項記載の磁気ディスクにおいて、ガイドトラック領域が凹凸形状の溝からなることを特徴とする磁気ディスク。

3. 請求の範囲第1項記載の磁気ディスクにおいて、ガイドトラック領域が、磁気記録膜の磁気的特性とは異なる性質を持つ材料からなり、かつ磁気ディスクの表面が平坦であることを特徴

とする磁気ディスク。

4. 請求の範囲第1項記載の磁気ディスクにおいて、ガイドトラック領域の表面層のみを非磁性材料もしくは磁気記録膜の磁気的特性とは異なる性質を持つ材料からなるガイドトラック領域としたことを特徴とする磁気ディスク。

5. 請求の範囲第3項または第4項記載の磁気ディスクにおいて、ガイドトラック領域を構成する磁気記録膜の磁気的特性とは異なる性質を持つ材料が、磁気記録膜に、該磁気記録膜を変質させるイオン種を打ち込み形成させた磁気記録膜の変質材料であることを特徴とする磁気ディスク。

6. 請求の範囲第5項記載の磁気ディスクにおいて、ガイドトラック領域に打ち込むイオン種は、窒素、リン、ボロンのうちから選ばれた少なくとも1種のイオンであることを特徴とする磁気ディスク。

7. 磁気ディスク基板上に磁気記録膜を形成し、該磁気記録膜上にホトレジスト膜を塗布法によ

り形成した後、設定のトラッキング用ガイドパターンを有するマスクを用い、ホトリソグラフィ法によって、上記ホトレジスト膜上に、同心円状もしくは螺旋状の凹凸形状の溝からなるトラッキング用ガイドパターンを転写した後、エッチング処理を行い、上記磁気記録膜上に、同心円状もしくは螺旋状の凹凸形状の溝からなるトラッキング用ガイドパターンを形成する工程を含むことを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

8. 磁気ディスク基板上に磁気記録膜を形成し、該磁気記録膜上にホトレジスト膜を塗布法により形成した後、設定のトラッキング用ガイドパターンを有するマスクを用い、ホトリソグラフィ法によって、上記ホトレジスト膜上に、同心円状もしくは螺旋状の凹凸形状の溝からなるトラッキング用ガイドパターンを転写して、上記トラッキング用ガイドパターンを形成させる領域の磁気記録膜の表面部を露出させた後、該露出部の磁気記録膜にイオン種を打ち込み、上

記磁気記録膜の磁気的特性とは異なる性質を持つ材料に変質させることにより、上記磁気記録膜上に、表面が平坦な同心円状もしくは螺旋状のトラッキング用ガイドパターンを形成する工程を含むことを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

9. 請求の範囲第8項記載の磁気ディスクの製造方法において、磁気ディスク基板上に磁気記録膜を形成した後、磁気記録膜の磁気的特性とは異なる性質を持つ材料に変質させるイオン種を含む収束させたイオンビームを用い、該イオンビームに磁界もしくは電界を印加して偏向させ、トラッキング用ガイドパターン領域に上記イオン種の打ち込みを行い、上記磁気記録膜上に直接的に、同心円状もしくは螺旋状のトラッキング用ガイドパターンを形成する工程を含むことを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

10. 磁気ディスク基板上に磁気記録膜を形成し、該磁気記録膜上にホトレジスト膜を塗布法により形成した後、設定のトラッキング用ガイドパ

ターンを有するマスクを用い、ホトリソグラフィ法によって、上記ホトレジスト膜上に、同心円状もしくは螺旋状の凹凸形状の溝からなるトラッキング用ガイドパターンを転写して、上記トラッキング用ガイドパターンを形成させる領域の磁気記録膜の表面部を露出させた後、エッチング処理によって、上記露出部の磁気記録膜を所定の厚さエッチングして凹部を形成し、該凹部に、磁気記録膜の磁気的特性とは異なる性質の材料からなる異種膜を、上記磁気記録膜の膜面レベルとほぼ等しくなる厚さに形成して、上記磁気記録膜上に、表面がほぼ平坦な同心円状もしくは螺旋状のトラッキング用ガイドパターンを形成する工程を含むことを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は磁気ディスクの記録膜にトラッキング用ガイドパターンを形成した高密度記録が実現できる磁気ディスクおよびその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

従来の磁気ディスクの構造は、厚さが約2mmのアルミニウム基板の上に、磁気記録膜をスピン塗布、あるいはスパッタリングなどの方法で形成していた。そのために、磁気ディスクの表面は平坦になっていて、個々の磁気ディスクには、磁気ヘッドを案内するためのガイドグループ（案内溝）は特に無く、複数枚の磁気ディスクを並列に並べ、その中の一枚のディスクに磁気的なガイドグループをあらかじめ記録させておき、これに沿って全ての磁気ヘッドを移動させることで、従来は対処していた（特公開47-32012号公報）。

しかし、上記従来の磁気ディスク装置において、一枚の磁気ディスクに記録されたガイドグループを基準にして位置決めを行うために、並列に設置した各磁気ディスクに対し、例えば熱的な歪みなどによって生じる誤差のために正確な位置付けができず、そのため各磁気ディスクにおけるトラック密度を上げることができなかった。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述したごとく、従来技術においては、磁気ディスクの記録密度の観点からみると、最良の磁気記録方式とはいえない。すなわち、使用する磁気ディスクの個々にガイドグループがないために、トラック密度を上げることができず、一枚の磁気ディスクに記録できる情報量にはおのずと限界があった。

本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消するために、磁気ディスクの記録膜の表面部に凹凸形状の溝からなるガイドグループもしくは磁気記録領域の磁気特性とは異なる性質を持つ材料からなるトラッキング用ガイドパターンを設けることによって、情報の記録トラックピッチを一段と小さくして、一枚の磁気ディスクに多量の情報が記録できる磁気ディスクおよびその製造方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記本発明の目的を達成するために、磁気ディスク表面部の情報記録膜に、磁気ヘッドあるいは光ヘッドとの複合ヘッドを案内するトラッキング

用ガイドパターンを、磁気情報の形態で同心円状または螺旋状に設定された任意のピッチで形成させる。また他の形態として、トラッキング用ガイドパターンの部分の磁気特性を情報記録領域とは異なる別の性質をもつものとしても良い。例えば、情報の記録領域とトラッキング用ガイドパターンの部分との飽和磁化または保磁力を変えたり、あるいは情報記録領域を面内磁化容易膜となし、トラッキング用ガイドパターンの領域を垂直磁化膜としても良い。また、ホトリソグラフィ技術を応用して、磁気記録膜の表面部に凹凸の形状のトラッキング用ガイドパターンを形成することでもヘッドの案内溝を構成することができる。すなわち、ホトリソグラフィ技術を応用して、磁気記録膜を螺旋状あるいは同心円状に形成したり、同一のディスク上に、磁性領域と非磁性領域とを交互に形成させても良い。さらに、イオン打ち込み法により、例えばリン(P)やボロン(B)あるいは窒素(N)などを磁気記録膜に打ち込んで、螺旋形状あるいは同心円形状に非磁性部分を形成

させても良い。さらに、収束したイオンビームを用い、外部から電界や磁界を印加して偏向させてイオン打ち込みを行うと、ホトレジスト工程を用いる必要がなく、直接的にトラッキング用ガイドパターンを形成させることも可能である。

〔作用〕

磁気ディスクの表面に形成されたトラッキング用ガイドパターンに沿って、情報の記録再生を行う磁気ヘッドを精密に移動させることができるので、トラックピッチを小さくすることが可能となり、そのため一枚の磁気ディスクに記録できる情報量が増加し、大容量記憶装置を実現することができる。

〔実施例〕

以下に本発明の一実施例を挙げ、図面に基づいて、さらに詳細に説明する。

＜実施例1＞

第1図は、本実施例における磁気ディスクの作製工程を示す工程図である。

図において、右側に示す(B)工程は、左側の

(A)工程に示す本実施例における磁気ディスクの作製工程において使用するマスクの製造方法を示す工程図である。まず始めに、本実施例で用いるマスクの製造方法について説明する。透明なガラスなどからなるマスク基板1の上に、真空蒸着法により光不透過性の金属、ここではクロム層2を300Åの膜厚に付着させた。その上に、ネガタイプのレジスト膜3(シップレー社 AZ-1350)を0.1μmの厚さに回転塗布した。次に、波長4880Åのアルゴンレーザ光を、レンズ(NA:0.9)で1μm以下の小さなスポットに絞り込み、900r/minで回転している基板に照射しながら、レーザ光をマスク基板1の半径方向に移動させながら、同心円状あるいは螺旋状のガイドグループ(案内溝)4を形成した。このパターンに従って、その下部にあるクロム層2をエッチングにより除去した後、レジスト膜3を除去し、所望のパターンを有するマスク5を作製した。

次に、ガイドグループ4を記録膜12に設けた

ガイドグループ付き磁気ディスク13の作製方法について説明する。ディスク基板11の上に、Fe-C合金からなる記録膜12を300Åの膜厚に、スパッタリング法により付着させ、その上にマスク作製時のレジスト膜3を回転塗布法により形成した。ここで、先のマスク5を用いて露光し、現像するとレジスト膜3上にガイドグループ4のパターンを形成することができる。その後、20%程度の硝酸溶液で記録膜12をエッチングして、ガイドグループ4を形成し、硝酸を完全に洗浄した後、レジスト膜3を除去するとガイドグループ付き磁気ディスク13が得られる。ここで、硝酸溶液によるウェットエッチングの代わりに、ドライエッチング工程を採用すると、エッチング工程がより簡素化されるので好ましい。このようにして作製した磁気ディスクを用いて、磁気的に情報を記録した結果、トラック間の干渉による再生信号の劣化がほとんどなく、トラックピッチを従来の17μmから10μmに小さくしたところ、S/Nが3以上得られ、従来の磁気ディスクに比

較して約2倍の高密度記録、再生を実現することができた。

<実施例2>

第2図は、イオン打ち込み法を用いて本発明の磁気ディスクを作製する場合の工程図を示す。ディスク基板11の上にFe-C合金からなる記録膜12を300Åの膜厚にスパッタリング法によって付着させ、その上にマスク作製時に用いたレジスト膜3を回転塗布した。ここで、先のマスク5を用いて露光し、現像してレジスト膜3上にガイドグループ4のパターンを形成した。次に、窒素イオンの打ち込み21を行い、その部分を非磁性領域とした後、レジスト膜3を除去すると、トラッキング用ガイドパターン付き磁気ディスク13aが得られる。ここで、打ち込むイオンとして窒素(N)の他に、ボロン(B)やリン(P)などを使用しても上記と同様の効果が得られた。また、記録膜の磁気的特性を変え、情報記録が困難な特性のものに変質させたトラッキング用ガイドパターンを形成した場合においても、上記と同様

の効果が得られた。このようにして作製した磁気ディスクの表面は平坦であり、磁気ヘッドを浮上させて記録再生を行う場合には極めて好都合であった。この磁気ディスクを用いて磁気的に情報を記録した結果、トラック間の干渉による再生信号の劣化がほとんどなく、トラックピッチを従来の17μmから10μmに小さくしたところS/Nが3以上が得られ、従来の磁気ディスクと比較して約2倍の高密度記録、再生を実現することができた。

さらに、収束させたイオンビームを、磁界や電界を印加して偏向させてイオン打ち込みを行い、トラッキング用ガイドパターンを形成させる場合には、ホトレジスト工程を省略することができ、製造プロセスをいっそう簡素化することができる。そして、得られた効果は、上記のイオン打ち込みをして形成した磁気ディスクと何ら相違は見られなかった。

<実施例3>

第3図に、本実施例において作製した磁気ディ

スクの作製工程を示す。

図において、ディスク基板11の上にCo-Ni-P合金からなる記録膜12を500Åの膜厚にスパッタリング法により成膜し、その上にマスク作製時に用いたレジストを回転塗布してレジスト膜3を形成した。ここで、先のマスク5(第1図)を用いて露光し、現像するとレジスト膜3上にガイドグループのパターンが得られる。その後、20%程度の硝酸溶液で記録膜12をエッチングして、ガイドグループ4を形成し、硝酸を完全に洗浄するとガイドグループ付きの磁気記録膜が形成できる。ここで、硝酸でのウェットエッチングの代わりにドライエッチングを採用するとエッチング工程を簡素化することができるので好ましい。次に、磁気記録膜に設けたガイドグループ領域にSiNなどの非磁性材料からなる異種膜31をスパッタリングした後、余分な異種膜31とレジスト膜3を同時に除去するリフトオフを行うことにより、トラッキング用ガイドパターン付き磁気ディスク13aが得られる。このようにして作製し

た磁気ディスクの表面は平坦であり、磁気ヘッドを浮上させて磁気記録再生を行う場合には極めて好適であった。この磁気ディスクを用いて磁気的に情報を記録した結果、トラック間の干渉による再生信号の劣化がほとんどなく、トラックピッチを従来の $17\mu\text{m}$ から $10\mu\text{m}$ に小さくしたところS/Nが3以上得られ、従来の約2倍の高密度記録、再生を達成することができた。

〔発明の効果〕

以上詳細に説明したごとく、本発明の記録膜にトラッキング用ガイドパターンを設けた磁気ディスクは、トラック間の干渉による再生信号の劣化をほとんどなくすることができるため、トラックピッチを著しく小さくすることができるので、磁気ディスクにおける記録密度を一段と向上させることが可能となり、1枚の磁気ディスクに記憶できる情報量、すなわち記憶容量を大幅に増加させることができ、高密度記録が実現できる。

4. 図面の簡単な説明

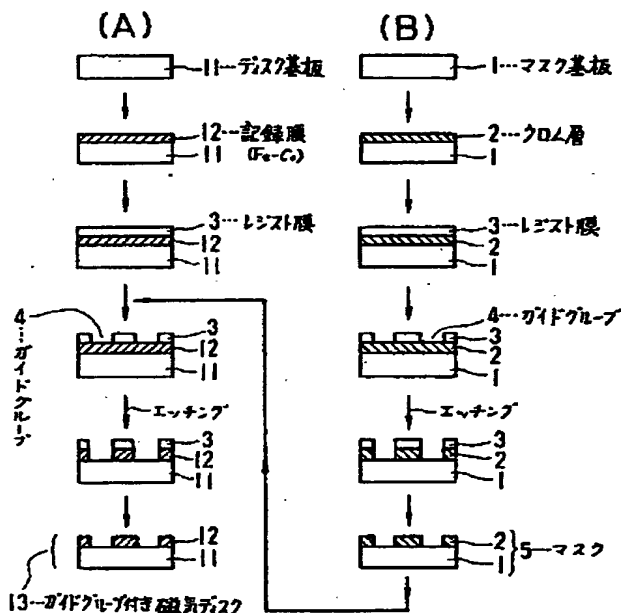
第1図は本発明の実施例1において例示した磁

気ディスクの作製工程図、第2図は本発明の実施例2において例示した磁気ディスクの作製工程図、第3図は本発明の実施例3において例示した磁気ディスクの作製工程図である。

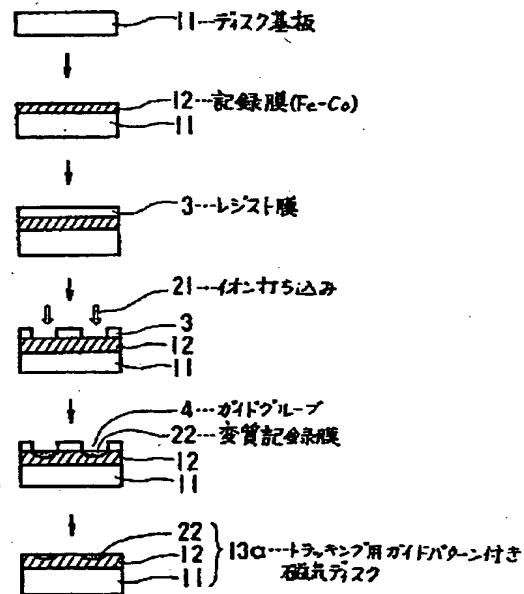
- | | |
|---------|-----------|
| 1…マスク基板 | 2…クロム層 |
| 3…レジスト膜 | 4…ガイドグループ |
| 5…マスク | 11…ディスク基板 |

- 12…記録膜
13…ガイドグループ付き磁気ディスク
13a…トラッキング用ガイドパターン付き磁気ディスク
21…イオン打ち込み 22…変質記録膜
31…異種膜

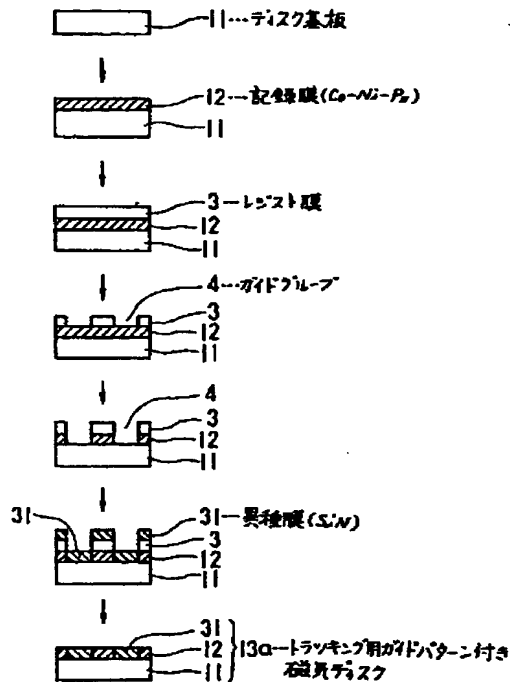
代理人弁理士 中 村 純 之 助



第 1 図



第 2 図



第 3 図

第 1 頁の続き

②発 明 者	松 田	好 文	東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地	株式会社日立製 作所中央研究所内
②発 明 者	釘 屋	文 雄	東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地	株式会社日立製 作所中央研究所内
②発 明 者	赤 城	協	東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地	株式会社日立製 作所中央研究所内
②発 明 者	鈴 木	幹 夫	東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地	株式会社日立製 作所中央研究所内
②発 明 者	仲 尾	武 司	東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地	株式会社日立製 作所中央研究所内